

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-208910

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)8月30日

G 05 D 16/00

Z-7623-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 圧力制御弁

⑯ 特 願 昭62-43745

⑰ 出 願 昭62(1987)2月26日

⑱ 発 明 者	赤 岩	道 郎	神奈川県厚木市思名1370番地	厚木自動車部品株式会社内
⑲ 発 明 者	横 田	忠 治	神奈川県厚木市思名1370番地	厚木自動車部品株式会社内
⑳ 発 明 者	小 松	浩 一	神奈川県厚木市思名1370番地	厚木自動車部品株式会社内
㉑ 発 明 者	赤 池	生 司	神奈川県厚木市思名1370番地	厚木自動車部品株式会社内
㉒ 出 願 人	厚木自動車部品株式会 社		神奈川県厚木市思名1370番地	
㉓ 代 理 人	弁理士 平田 義則		外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

圧力制御弁

2. 特許請求の範囲

1) バルブ穴にポンプ圧ポート、制御圧ポート及びドレンポートが設けられたバルブボディと、該バルブボディのバルブ穴に摺動可能に設けられると共に、ランドが形成されたバルブスプールと、該バルブスプールを電磁力に応じ制御液圧増圧方向へ摺動させるソレノイドと、前記バルブスプールに形成されると共に、制御圧ポート側の液圧が導入されるフィードバック液圧室に配置され、フィードバック液圧を受圧して前記バルブスプールを制御液圧減圧方向へ摺動させる受圧部とを備え、制御圧ポートの液圧をソレノイドの電磁力に応じた所定圧力に制御する圧力制御弁において、

前記バルブスプール及びそれに対応するバルブボディに径差による段差部を有した大径ランドと小径ランドとを設け、

前記段差部に対応する位置に前記フィードバッ

ク液圧室を形成し、

前記受圧部を、バルブスプール側の大径ランドの外周部に形成される小径ランドとの径差部分である環状受圧部としたことを特徴とする圧力制御弁。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、油圧機械、自動車部品(パワーステアリング、ブレーキ、サスペンション、トランスミッション等)、鉄道車両用ブレーキ、建設機械等に適用され、ソレノイドの電磁力に応じた制御液圧を得る圧力制御弁に関する。

(従来の技術)

従来の圧力制御弁として、例えば特開昭61-189377号公報に記載されているようなものが知られている。

この従来の圧力制御弁は、バルブ穴に対してポンプ圧ポート、制御圧ポート及びドレンポートが設けられたバルブボディと、該バルブボディのバルブ穴に摺動可能に設けられ、前記ポンプ圧ポ

ト及びドレンポートを開閉するランドが形成されたバルブスプールと、該バルブスプールを電磁力に応じ制御液圧増方向へ撓動させるソレノイドと、前記バルブスプールの一端全面に形成され、前記バルブスプールを制御液圧減方向へ撓動させるように、前記制御圧ポート側からのフィードバック液圧を受ける受圧部と、を備えた構成である。

従って、前記ソレノイドの電磁力と受圧部のフィードバック液圧力とがバランスするように前記バルブスプールが撓動することで、前記ポンプ圧ポートまたは、ドレンポートのいずれかと制御圧ポートとを選択的に連通させ、制御圧ポートに続く制御圧回路の液圧がソレノイドの電磁力に応じた所定圧力に制御されるものであった。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、このような従来の圧力制御弁にあっては、フィードバック液圧を受ける受圧部がスプールの端面全域に形成されているために、制御液圧が高圧である場合に、受圧部が受ける液圧

が大となって、それに対抗するソレノイドとして大出力のものを必要とし、ソレノイドが大型化してしまうという問題点があった。

また、受圧部の面積(バルブスプール端面積)を小さく成形するにしても、技術的な問題や、強度的な点、また、スプリング等の取り付け部分を確保するために、バルブスプールの端面積を小さくすることには限界があり、そのため、ソレノイドの電磁力に対抗するフィードバック液圧による押圧力を思いのままに低下させるということは困難であった。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、上述のような問題点を解決することを目的としてなされたもので、この目的達成のために、本発明では、バルブ穴にポンプ圧ポート、制御圧ポート及びドレンポートが設けられたバルブボディと、該バルブボディのバルブ穴に撓動可能に設けられると共に、ランドが形成されたバルブスプールと、該バルブスプールを電磁力に応じ制御液圧増圧方向へ撓動させるソレノイドと、前

記バルブスプールに形成されると共に、制御圧ポート側の液圧が導入されるフィードバック液圧室に配置され、フィードバック液圧を受圧して前記バルブスプールを制御液圧減圧方向へ撓動させる受圧部とを備え、制御圧ポートの液圧をソレノイドの電磁力に応じた所定圧力に制御する圧力制御弁において、前記バルブスプール及びそれに対応するバルブボディに径差による段差部を有した大径ランドと小径ランドとを設け、前記段差部に対応する位置に前記フィードバック液圧室を形成し、前記受圧部を、バルブスプール側の大径ランドの外周部に形成される小径ランドとの径差部分である環状受圧部としたことを特徴とする手段とした。

(作 用)

本発明の圧力制御弁では、ソレノイドの電磁力と環状受圧部の受圧力とがバランスするようにバルブスプールが往復撓動することで、前記ポンプ圧ポートまたは、ドレンポートのいずれかと、制御圧ポートとを選択的に連通させ、制御圧ポー

トの液圧がソレノイドの電磁力に応じた所定圧力に制御されるといった制御作動が成される。

即ち、本発明ではソレノイドの電磁力とバランスするフィードバック液圧を受ける受圧部を大径ランドの外周部に形成される小径ランドとの径差部分である環状受圧部としたために、この受圧面積は両ランドの径差により任意に設定でき、受圧面積を思いのままに小さくすることが可能である。

従って、フィードバック液圧による押圧力を小さく設定してソレノイドを小型のものにすることが容易にできる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面により詳述する。

まず、実施例の構成について説明する。

第1図は、本発明一実施例の圧力制御弁Aを示す断面図であって、この圧力制御弁Aは、液圧制御回路内においてポンプ圧回路P、制御圧回路S、ドレン回路Dに接続して設けられ、バルブボディ1、バルブスプール2、ソレノイド3、エン

特開昭63-208910(3)

ドカバー4、サブプレート5を主要な構成としている。

バルブボディ（以下ボディという）1は、この圧力制御弁Aの本体を成し、バルブ穴11、第1背圧室13、第2背圧室14、ドレン孔15が形成されている。

このバルブ穴11には、バルブスプール2（以下スプールという）が両端をスプリング201、202に弾性支持されて摺動自在に収納されており、また、このバルブ穴11には、ポンプ圧ポート111、ドレンポート112、制御圧ポート113、フィードバックポート114、第1雌ランド121、第2雌ランド122（ボディ側小径ランド）、第3雌ランド123、第4雌ランド（ボディ側大径ランド）124が設けられている。

一方、スプール2には、ポンプ側側ランド21、ドレン側側ランド22、フィードバック液路23、環状受圧部24、スプール側小径ランド25、スプール側大径ランド26、段差部27が設けられている。

動液は重合部203においてその開放時即ち、スプール2の図中右方向移動時にポンプ側側ランド21に形成された増圧用絞り溝211及び僅かなクリアランスを経て制御圧空間115に入り制御圧空間115の液圧を上昇させる。この制御圧空間115に流入した作動液は重合部204においてその開放時即ちスプール2の図中左方向移動時にドレン側側ランド22に形成された減圧用絞り溝221及び僅かなクリアランスを経てドレンポート112に流し、制御圧空間115の液圧を下降させる。そして、制御圧空間115の液圧は、フィードバック液路23を介して、フィードバックポート114に導かれ、環状受圧部24に加えられるこのフィードバック液圧が、ソレノイド3の後述する押圧力に対応するよう、スプール2を動かし、制御圧空間を上記いずれかのポートに連通させて、昇圧・減圧を行い制御圧空間115を含む制御圧ポート113及び制御圧油回路Sの液圧を上記ソレノイド3の押圧力に対応するよう定めるものである。

前記ポンプ圧ポート111は、サブプレート5に形成されているポンプ圧回路Pに接続され、図外のオイルポンプからの液流が供給されており、スプール2のポンプ側側ランド21により開閉される。

ドレンポート112は、サブプレート5のドレン圧回路Dに接続され図外のオイルタンクへ液流をドレンさせるもので、このドレンポート112は、前記ポンプ圧ポート111に対し第1雌ランド121を隔てて配設されており、スプール2のドレン側側ランド22により開閉される。

制御圧ポート113は、前記スプール2によって調圧された液流がサブプレート5の制御圧回路Sに向って供給されるところで、この制御圧ポート113は、前記第1雌ランド121に開口されている。即ち、ポンプ側側ランド21及びドレン側側ランド22と第1雌ランド121とで形成される重合部203、204の開閉によって調圧が成される制御圧空間115が区画形成される。

従って、ポンプ圧ポート111に供給された作

尚、前記増圧用絞り溝211及び減圧用絞り溝221の端部は、それぞれ、第4図に示すように、半円形状に形成されている。従って、両溝211、221は両ポート111、112に対する先端部が狭まっているから漏れが少なく、しかも僅かな変位で両ポート111、112に対して開口されるから応答性もよい。

上述した制御圧空間の液圧制御はソレノイド3の電磁力に応じて成されるもので、その構成について説明する。

このソレノイド3は、その発生電磁力に応じ内装されたプランジャ31をスライドさせ、このプランジャ31の押圧力により、図中右方向の増圧方向（ポンプ圧ポート111開方向）へスプール2を摺動させるもので、ボディ1の一端部に設けられている。

また、スプール2には、ソレノイド3の電磁力に抗する図中左方向の減圧方向（ドレンポート112開方向）へスプール2を摺動させるようにフィードバック液圧が作用する環状受圧部24が

設けられている。

この環状受圧部24は、第2、3図に示すように、段差部27に設けられている。この段差部27は、第2雌ランド22に連続しこのランドと同径のスプール側小径ランド25とこのスプール側大径ランド26との間に形成されており、この半径差dに基づき段差部27に環状に形成される両ランド25、26の面積差の部分が環状受圧部24である。

また、この段差部27には、スプール側両ランド25、26とボディ側の第2、4雌ランド122、124で区画され、かつ、両雌ランド122、124に対して段差117、118を形成して凹設されたフィードバックポート114を有するフィードバック液圧室116が設けられている。このフィードバック液圧室116は、第1図に示すように、スプール2内に設けられたフィードバック液路23を介して前記制御圧空間115に接続されている。尚、段差117、118にお

4に作用する押圧力が減少し、スプール2はソレノイド3の電磁力で押し戻される。このようにスプール2が往復摺動してバランスしたところで、制御圧ポート113の液圧がソレノイド3の電磁力に応じた所定値となる。

尚、このバランス状態においてもスプール2はソレノイド3の電磁力と環状受圧部24に対するフィードバック液圧との微妙な変化に対応して常に釣り合いを保ち続けるよう往復摺動する。

また、前記スプール2のポンプ側ランド21、ドレン側ランド22、スプール側小径ランド25、スプール側大径ランド26の表面には硬質メッキが施され傷等がつきにくく成され、その摺動抵抗を低減するように成されている。

第1図に示すように、エンドカバー4には、前記スプール2の右方向への摺動を規制するストッパ41が突設されている、このストッパ41は、ブランジャ31の最大ストローク時にスプール2の端面が当接する位置に設けられている。これによって、スプール2はブランジャ31が急激に摺

ける高さの差がボディ1側の段差部となる。

従って、ソレノイド3の電磁力を増大させるとスプール2はブランジャ31に押圧されて図中右方向へ摺動され、ポンプ圧ポート111を開くと共に、重合部204の重合部分の長さを増しこの部分の流動抵抗を増大させ、これにより制御圧ポート113における液圧を増大させる。そして、この制御圧ポート113の液圧増によりフィードバック液圧が増大し、環状受圧部24に作用する押圧力が増大してスプール2が押し戻される。このようにスプール2が往復摺動してバランスしたところで、制御圧ポート113の液圧がソレノイド3の電磁力に応じた所定値となる。

逆に、ソレノイド3の電磁力を減少させるとスプール2はフィードバック液圧により図中左方向へ摺動され、逆にドレンポート112を開くと共に、重合部203の重なりを増大させ、これにより制御圧ポート113における液圧を減少させる。そして、この制御圧ポート113の液圧減によりフィードバック液圧が減少して環状受圧部2

動した場合において、このブランジャ31から離脱してオーバーシュートしてしまうことがない。

尚、スプリング201、202はスプール2の最大ストローク時に自由長とならない長さのものが用いられている。

32はリテーナを示す、このリテーナ32は、ブランジャ31及びスプリング202とスプール2との間に介在され、第2図に示すように、円盤状の頭部321と、該頭部321に立設されスプール2の一端に形成されたセンタ穴28に対し挿入状態で固定された軸部322とを備え、頭部321にはブランジャ31とスプリング202の両方に当接できるだけの広さを有し、平滑に形成されたブランジャ当接面323が設けられている。

即ち、ブランジャ31の先端は半球状に形成されており、ブランジャ当接面323に対して一点で当接し、また、スプリング202も平滑面(ブランジャ当接面323)でスプール2側へ当接する。

従って、プランジャ31は常に先端でスプール2を押圧するもので、精度誤差等でスプール2との軸心がズレたり、センタ穴28に入り込んで片当り状態になったりして、所定の押圧力(ソレノイド電磁力)が伝達されなくなるという不具合が生じない。また、スプリング202も同様の不具合が生じない。

尚、前記センタ穴28は、スプール2の切削及び研削加工時に軸心を固定させるために穿設されたものである。

両背圧室13、14は、第1図に示すように、オリフィス131、141及びドレン孔15を介してドレン液回路Dに連通されている。

即ち、スプール2の変位による両背圧室13、14の容積変化に応じ、両室13、14内の液はオリフィス131、141を介してドレン孔15との間で移動し、その際にスプール2の移動に対し減衰力を与える。

次に実施例の作用を説明する。

上述のように構成した、本発明実施例の圧力制

御弁Aでは、ソレノイド3の電磁力に対抗するフィードバック液圧は段差部27に形成された環状受圧部24で受圧される。従って、スプール2の全周にフィードバック液圧が作用し、その作用力が偏心し難く、撓動がスムーズに成される。

また、環状受圧部24の面積設定は、スプール側小径ランド25とスプール側大径ランド26との半径差dに基づいて成されるために、技術的な問題や、強度的な点、また、スプリング等の取り付け部分を確保するための制限を何等受けることなくこの環状受圧部24の面積を小さくすることができ、それによって出力の小さなソレノイド3を用いるようにすることができる。

さらに、この環状受圧部24におけるフィードバック液圧の作用の仕方は、第5図に示すようであって、第4雄ランド124に対し段差118を形成してフィードバックポート114を設けたために、第4雄ランド124とスプール側大径ランド26との間の液油rはフィードバックポート114の中間を通るように回り込んで生じる。その

ため、液油rの周囲に生じる圧力降下は、スプール側大径ランド26の周部分で生じ、環状受圧部24では均一な圧力分布が得られ、安定したフィードバック液圧が得られる。

また、ストッパ41を設け、スプール2がオーバーシュートすることなくプランジャ31との接触状態が維持されるようにしたために、スプール2の質量及びスプリング201、202で決まる共振が抑えられ共振が防止され、制御圧ポート113側の圧力に乱れが生じることがなく安定するようにできる。

また、スプール2の撓動時に、両背圧室13、14に設けられたオリフィス131、141に減衰力が発生するようにしたために、スプール2の質量及びスプリング201、202で決まる共振が抑えられスプール2の共振が防止される。

そして、この共振防止を行うオリフィス131、141はフィードバック液圧を伝えるフィードバック液路23とは独立して設けられているため、この減衰力によりフィードバック液圧の応答

性が損なわれることはない。

加えて、第4図に示すように、増圧用絞り溝211と減圧用絞り溝221とを半円形状に形成したために、図示のゼロラップ状態で漏れ量が大幅に減少されると共に、応答性の向上が成されるし、また、仮に若干アンダーラップに設定された場合でも、先端部が狭まっていることで漏れの流路面積が半円でない矩形形状である場合等と比べ非常に小さくなり漏れ量が少なくて済むものである。よって、加工時における精度の許容誤差を大きくすることができ加工が容易となる。尚、両絞り溝211、221の形状は先端部が狭まっている形状であればどのような形状であっても同様の効果が得られるもので半球状や半錐形状であってもよい。

また、平滑なプランジャ当接面323を有するリテーナ32を設け常時プランジャ31の先端でスプール2を押すようにしたため、作動不良を起すことが無く、しかも、スプール2の端面を更に切削して平滑にする等の加工の手間も要さない。

さらに、スプール2のランド部分21, 22, 25, 26に硬質メッキを施し表面を硬度アップしたため、傷付き難く作動良好とすることができ
る。

本実施例は以上の特徴を有するものである。

以上、本発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、例えば、本発明実施例の圧力制御弁では液圧制御回路に設けたが、他の液圧制御に用い
ることもできる。

また、実施例では、フィードバック液圧室部分にフィードバックポートを形成してボディ側大径
ランドとの間に段差を形成した例を示したが、これに限られず、フィードバックポートを形成せずに大径ランドと小径ランドとの径差に対応する
だけの段差部を有するだけにしてもよい。

また、実施例では、スプール側の大径ランドと小径ランドとをスプールのソレノイド側端部に設けて、スプール2には、何等軸方向力を受け持た
さないようにしたため、スプール2が半径方向に

偏移しにくく、その作動がよりスムーズに確保される特徴を持つが、両者の径差による段差部がソ
レノイドの駆動方向を向いていれば両ランドをスプールのどの位置に設けてもよく、しかも、両ラ
ンドは相対的に径差を有していればスプールの他のランドとの径差はどのように形成してもよい。

また、実施例では、フィードバック液圧室にフィードバック液圧を導くフィードバック油路を
スプール内に設けたがボディ側に形成するようにしてもよい。

また、実施例ではオリフィスを両方の背圧室に設けたが、どちらか一方のみに設けても同様の効
果を得ることができる。

(発明の効果)

以上説明してきたように、本発明の圧力制御弁にあっては、フィードバック液圧の受圧部を大径
ランドの外周部に形成される小径ランドとの径差部分である環状受圧部としたため、フィードバ
ック液圧による押圧力を容易に小さく設定することができるといふ効果が得られる。さらに、その効

果により低出力のソレノイドを用い圧力制御弁を小型にすることが容易にできるという効果が得ら
れる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明一実施例の圧力制御弁を示す断面図、第2図は実施例制御弁の要部を示す拡大断
面図、第3図は実施例制御弁の要部を示す斜視図、第4図は実施例制御弁の要部を示す側面図、
第5図は実施例制御弁の要部を示す拡大断面図である。

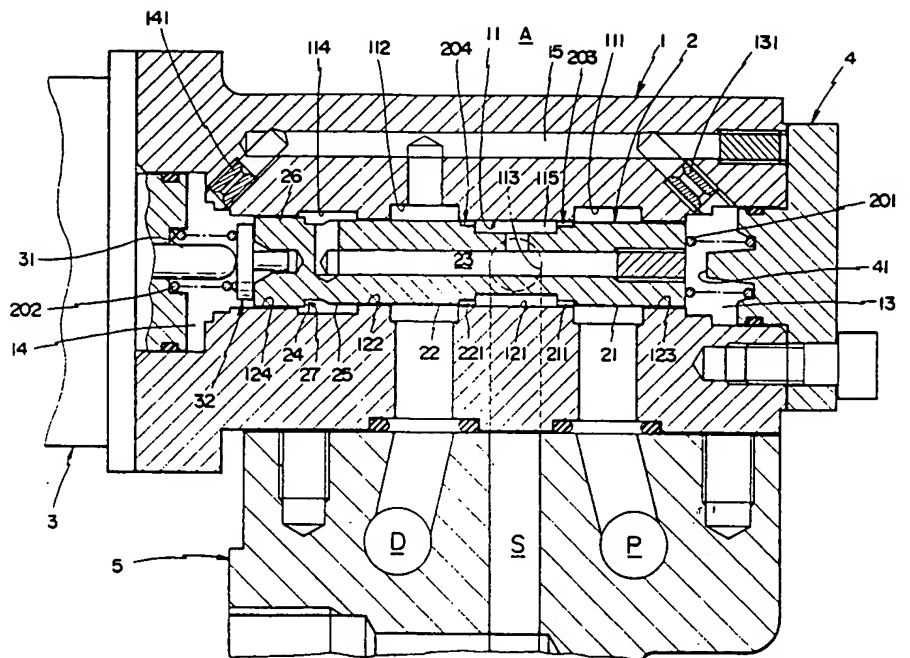
- 1 … バルブボディ
- 2 … バルブスプール
- 3 … ソレノイド
- 11 … バルブ穴
- 21 … ポンプ側ランド
- 22 … ドレン側ランド
- 24 … 環状受圧部
- 25 … スプール側小径ランド
- 26 … スプール側大径ランド
- 27 … 段差部(スプール側段差部)

- 111 … ポンプ圧ポート
- 112 … ドレンポート
- 113 … 制御圧ポート
- 116 … フィードバック液圧室
(フィードバック液圧室)
- 122 … 第1雌ランド
(バルブボディ側小径ランド)
- 124 … 第2雌ランド
(バルブボディ側大径ランド)

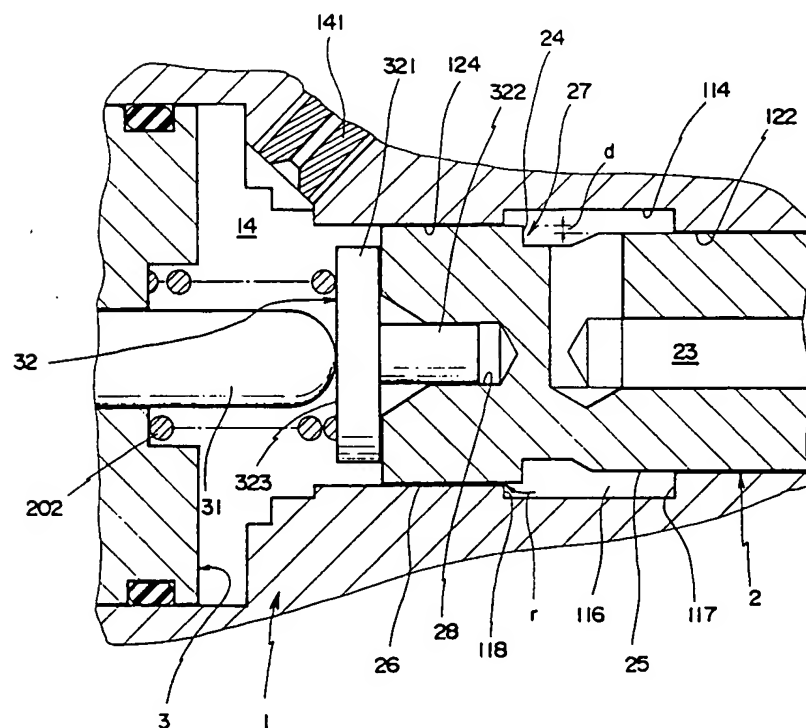
特 許 出 願 人
厚木自動車部品株式会社

第1図

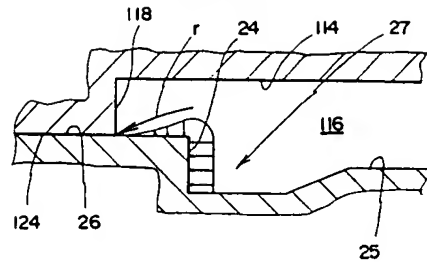
- 1...バルブボディ
- 2...バルブスプール
- 3...ソレノイド
- 11...バルブ穴
- 21...ポンプ側ランド
- 22...ドレン側ランド
- 24...環状受圧部
- 25...スプール側小径ランド
- 26...スプール側大径ランド
- 27...段差部(スプール側段差部)
- 111...ポンプ圧ポート
- 112...ドレンポート
- 113...制御圧ポート
- 116...フィードバック油圧室(フィードバック油圧室)
- 122...第1軸ランド(バルブボディ側小径ランド)
- 124...第2軸ランド(バルブボディ側大径ランド)



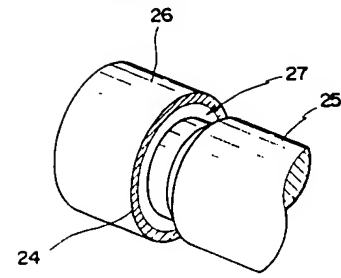
第2図



第5図



第3図



第4図

